

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

Date 2/20/03 Label No. EV 294035908US
I hereby certify that, on the date indicated above, this paper or fee was deposited with the U.S. Postal Service & that it was addressed for delivery to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 by "Express Mail Post Office to Addressee" service.

A. Stantini A. Stantini
Name (Print) Signature

PLEASE CHARGE ANY DEFICIENCY UP TO \$300.00 OR CREDIT ANY EXCESS IN THE FEES DUE WITH THIS DOCUMENT TO OUR DEPOSIT ACCOUNT NO. 04-0100

RECEIVED
FEB 25 2003
TC 1700

Customer No.:



07278

PATENT TRADEMARK OFFICE

Docket No.: 1313/1G317

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Paavo HYVARINEN et al.

8/20
2/27/03

Serial No.: 09/988,897

Art Unit: 1722

Confirmation No.: 9178

Filed: November 19, 2001

Examiner:

For: SCREEN PIPE FOR DRY FORMING WEB MATERIAL

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, DC 20231

Sir:

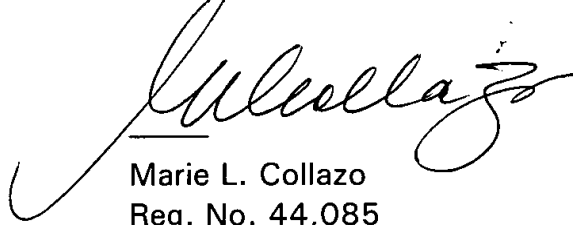
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. Section 119 based on

Finland application No. 991203 filed May 27, 1999.

A certified copy of the priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: February 18, 2003

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'M. Collazo', written over a horizontal line.

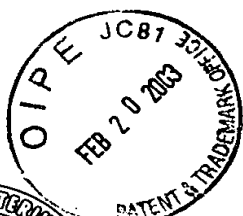
Marie L. Collazo
Reg. No. 44,085
Agent for Applicant(s)

DARBY & DARBY P.C.
Post Office Box 5257
New York, NY 10150-5257
212-527-7700

Docket No. 1313/1G317

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 10.2.2003



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
FEB 25 2003
TC 1700



Hakija
Applicant

Walkisoft Finland Oy
Kotka

Patenttihakemus nro
Patent application no

991203 (pat.107818)

Tekemispäivä
Filing date

27.05.1999

Kansainvälinen luokka
International class

D21H 27/42

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Sihtiputki käytettäväksi rainamateriaalin kuivamuodostuksessa"

Hakemus on hakemusdiaariin 02.07.2000 tehdyn merkinnän mukaan siirtynyt BKI Holding Corporation nimiselle yhtiölle, Wilmington, US.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 02.07.2000 been assigned to BKI Holding Corporation, Wilmington, US.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

Sihtiputki käytettäväksi rainamateriaalin kuivamuodostuksessa

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on sihtiputki käytettäväksi rainamateriaalin kuivamuodostuksessa sihtiputken sisään puhalletun kuitumateriaalin jakelemiseksi putken vaipan läpi sihtiputken alla kulkemaan sovitetulle viiralle, kun sihtiputken sisällä oleva kuitumateriaali on saatettu esimerkiksi sihtiputken sisään sovitetulla piikkitelalla liikkeeseen, jolla on sekä radiaalinen että tangentialinen komponentti sihtiputken vaipan suhteen, joka vaippa käsittää sisäpinnallaan putken aksiaalisuuntaisia profiiliuria, joiden kuitumateriaalin liikkeen tangentialisen komponentin suhteen myötävirtaan oleva reuna ja vastavirtaan oleva reuna ovat eri kulmissa tähän tangentialiseen komponenttiin nähden, ja profiiliurien pohjat käsittävät reikiä tai rakoja, joiden läpi kuidut poistuvat sihtiputkesta.

Jakeluyksikkö, jossa yllä kuvatun kaltaista sihtiputkea voidaan käyttää, tunnetaan esimerkiksi suomalaisesta patentista 66948. Tämä patentti kuvaa sitä jakeluyksikön perusrakennetta, jota on jo pitkään sovellettu arkkimateriaalin kuivamuodostuksessa. Jakeluyksikkö, jota varsin yleisesti nimitetään formeriksi, käsittää yllä kuvatun mukaisia sihtiputkia edullisimmin pareittain sijoitettuina, jotta kuituvirta saadaan kulkemaan viiran poikittaissuunnassa vastakkaisiin suuntiin viiran yli. Syynä tähän on ennen kaikkea se, että vain yhteen suuntaan puhalletun kuituvirran saaminen purkautumaan viiralle viiran poikittaissuunnassa tasaisesti siten, että syntyvän rainan poikittaisprofiili olisi tasainen, on lähes mahdotonta. Sovittamalla sihtiputkia pareittain siten, että niissä kuituvirran suunnat ovat vastakkaiset, kyetään merkittävässä määrin tasoittamaan rainan poikkiprofiilia. Jotta raina olisi tasalaatuista, tulee sen paksuuden vaihtelun rainan poikkisuunnassa olla suhteellisen vähäinen. Tyyppillisesti hyväksytään $\pm 5\%$ poikkeama tavoitepaksuudesta.

Suomalaisen patentin 66948 mukaisessa jakeluyksikössä huolimatta siitä, että sihtiputkia käytetään tyyppillisesti pareittain edellä mainituista syistä, on yllä mainitun tason mukaisen poikkiprofiilin tasaisuuden saavuttaminen osoittautunut ongelmalliseksi, vaikka jakeluyksikön perusrakenne sinänsä onkin hyvä tarjoten suuren kuitujen purkutehokkuuden myös kuitujen ollessa suhteellisen pitkiä.

Sihtiputki, joka käsittää sisäpinnallaan putken aksiaalisuuntaisia profiiliuria, joiden kuitumateriaalin liikkeen tangentialisen komponentin suh-

teen myötävirtaan oleva reuna ja vastavirtaan oleva reuna ovat eri kulmissa tähän tangentialiseen komponenttiin nähden, tunnetaan esimerkiksi julkaisusta WO87/04474. Tämän julkaisun mukaisessa sihtiputkessa kuitumateriaali on saatettu liikkeeseen putken sisään aksiaalisesti sovitettun roottorin tai piikitelan avulla, jonka pyörimissuunta on sellainen, että sen liikkeelle saattamat kuidut kohtaavat profiiliuran reunan, joka on loivemmassa kulmassa vaipan tangenttiin nähden kuin kuituvirtaan nähden vastavirtaan oleva reuna. Tällä tavoin on esitetty aikaansaattavan mikroturbulenssia, joka edesauttaa kuitujen kulkua sihtiputken reikien tai rakojen läpi.

- 5
10 Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on ennen kaikkea se kapasiteettia, jolla kuituja kyetään syöttämään sihtiputken läpi. Mitä suuremmaksi viiran nopeus ja siten rainanmuodostusnopeus halutaan nostaa, sitä suurempi tulee myös jakeluyksiköiden kapasiteetin olla.

Keksinnön lyhyt selostus

- 15 Keksinnön tavoitteena on siten kehittää sihtiputki, jolla on mahdollisimman hyvä ja tasainen kuitujen läpäisykapasiteetti koko sihtiputken pituudella. Tähän päästään keksinnön mukaisen sihtiputken avulla, jolle on tunnusomaista, että profiiliurien myötävirtaan oleva reuna on jyrkemmässä kulmassa kuitumateriaalin liikkeen tangentialisen komponentin suhteen kuin vastavirtaan oleva reuna. Ratkaisu on siten vastakkainen esimerkiksi julkaisusta WO87/04474 tunnettuun ratkaisuun nähden. Keksinnön mukaisen ratkaisun avulla saavutetaan voimakas mikropyörre ja tämän seurauksena hyvä formaatio ja kapasiteetti kuivarinauksessa.

- 20 Edullisesti profiiliurien myötävirtareunan kulma vaipan tangentin suhteen on noin 70° - 110° , edullisesti noin 90° , ja profiiliurien vastavirtareunan kulma vaipan tangentin suhteen on noin 100° - 160° , edullisesti noin 130° .

- 25 Profiiliurien reunat voivat olla joko oleellisesti suorat tai myös kaarevat, joilloin niiden kulma vaipan tangentin suhteen määritetään profiiliuran reunan ja uran pohjalla olevan reiän tai raon kyseistä profiiliuran reunaa lähinnä olevan reunan toisiinsa yhdistävän janan perusteella.

Kuvioluettelo

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheiseen piirustukseen, jossa

- 35 Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista sihtiputkea jakeluyksikön osaksi sovitettuna ja

Kuvio 2 esittää poikkileikkausta osasta kuviossa 1 esitetyn sihtiputken vaippaa.

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukaisen sihtiputken 1 sisältävän
 5 esimerkinomaisen jakeluyksikön periaatteellinen rakenne. Siinä on esitetty kaksi sihtiputkea 1, jotka on sovitettu ulottumaan poikittaissuuntaisesti viiran (ei esitetty) ylitse. Kuviossa 1 sihtiputket 1 on sovitettu muodostamaan keskenään pari siten, että niissä kuitumateriaalin 3 virtaussuunnat A ovat vastakkaiset. Tämä on aikaansaatu siten, että kuitumateriaalivirtaus 3 puhalletaan niihin
 10 niiden vastakkaisiin päihin sijoitettujen syöttöputkien 7 kautta. Nämä putket suuntaavat oleellisesti aksiaaliset ilmafluodisoidut kuitumateriaalivirrat sihtiputkien sisään. Sihtiputkien 1 sihtivaipat 2 on sovitettu sinänsä tunnetulla, tavanomaisella tavalla pyöritettäväksi akselinsa ympäri nuolien B suuntaan.

Edelleen tavanomaisella ja myös patentista 66948 tunnetulla tavalla
 15 sihtiputkien sisään on sovitettu harjatelat 14, joiden tarkoituksena on sekä puhdistaa sihtiputkien 1 vaippapintoja 2 että tehostaa kuitujen purkautumista vaippojen 2 läpi. Näiden harjateloiden rakenne on tavanomainen ja tunnettu esimerkiksi juuri mainitusta suomalaisesta patentista 66948.

Kuvion 1 jakeluyksikössä sihtiputken 1 sisään sen kuitujen sisään-
 20 syöttöpäähän nähden vastakkaiseen päähän on sovitettu siipipyörä 5. Tämän siipipyörän tarkoituksena on hidastaa kuituvirtausta 3 sihtiputkeen 1 sisällä. Tämä virtauksen hidastuminen erityisesti sihtiputken siinä päässä, johon siipipyörä on sijoitettu, mahdollistaa kuitujen purkautumisen aikaisempaa tasaisemmin sihtiputken sisällä oleva siipipyörä virtauksen hidastamisen ja kuitumateriaalin kerrostamisen myös muodostettavan rainamateriaalin toiselle reunalle. Tällä tavoin rainan poikittaisprofiilista koko sen leveydeltä saadaan aikaisempaa tasaisempi.
 25
 30

Kuviossa 2 on esitetty poikkileikkaus keksinnön mukaisen sihtiputken esimerkinomaisen suoritusmuodon vaipasta. Siinä suuntaa, jossa sihtiputkea pyöritetään, on merkitty nuolella B ja suuntaa, jossa vaipan 2 sisällä oleva
 35 piikkitelaa 4 pyöritetään, on merkitty nuolella C. Kuten nähdään, näiden nuolien suunnat ovat toisiinsa nähden vastakkaiset. Keskeistä keksinnön mukai-

sessä sihtiputkessa kuitenkin on se suunta, jossa vaipan uritus kohtaa vaipan sisällä liikkeessä olevan kuituvirran. Keksinnön mukaisesti sihtiputken vaipan 2 aksiaalisuuntaiset urat 8 ovat sillä tavoin epäsymmetrisiä, että niissä piikkitelan pyörimissuuntaan eli suuntaan C nähden myötävirtaan oleva uran reuna 8a on jyrkemmässä kulmassa vaipan tangentiin nähden kuin vastavirtaan oleva reuna 8b. Kuten kuviosta 2 ilmenee profiiliurien myötävirtareunan 8a kulma vaipan tangentin suhteen on noin 90° ja yleisemminkin alueella 70° - 110° ja ehkäpä edullisimmin juuri noin 90° , ja profiiliurien vastavirtareunan 8b kulma vaipan tangentin suhteen on noin 130° ja yleisemminkin alueella 100° - 160° ja ehkäpä edullisimmin juuri noin 130° .

Tavoitteena profiilin epäsymmetrisyydellä on saavuttaa voimakas mikropyörre ja tämän seurauksena hyvä formaatio eli kuitujen jakautumisen tasaisuus pinta-alan funktiona ja myös hyvä kapasiteetti kuivarainauksessa. Voimakasta turbulenssia aiheuttava uraprofiili ja sen seurauksena syntyvä mikropyörre estää ns. hienoseulan muodostumisen, jolloin pitkähkötkin kuidut siirtyvät vaipan läpi hyvällä hyötysuhteella. Ratkaisu on erityisen edullinen synteettiselle katkokuidulle ja sopii mainiosti myös sellukuidulle.

Reiät tai raot 9, joiden kautta kuidut poistuvat sihtiputken 1 sisältä, sijaitsevat profiiliurien 8 pohjalla. Kuviossa 2 esitetyssä suoritusmuodossa reikiä tai rakoja, joiden koko voi olla esimerkiksi $\varnothing 3 - 4,5$ mm tai $1,5 - 2$ mm x 30 mm, on esitetty olevan samalla poikkileikkauskohdalla joka toisen uran pohjalla. Reikien tai rakojen kokonaispinta-ala vaipan koko pinta-alasta voi vaihdella merkittävästi ollen joitakin kymmeniä prosentteja, kuten esimerkiksi noin 25%. Vaipan paksuus 2 voi olla esimerkiksi 3 - 5 mm.

Kuviossa 2 profiiliurien reunojen 8a ja 8b on esitetty olevan oleellisesti suorat, mutta yhtä hyvin profiiliurien reunat voisivat olla myös kaarevat. Tällöin niiden kulma vaipan tangentin suhteen määritettäisiin profiiliuran reunan ja uran pohjalla olevan reiän tai raon 9 kyseistä profiiliuran reunaa lähinnä olevan reunan toisiinsa yhdistävän janan perusteella. Täten uraprofiilia keksinnön mukaisessa sihtiputkessa voidaan muodoltaan varioida poikkeamatta oheisten patenttivaatimusten määrittelemästä suojapiiristä ja keksinnön perusideasta, jonka mukaan kuituvirtauksen vastaanottava uran reuna on jyrkempi tai pystympi kuin vastavirtaan oleva reuna, joka siis on loivempi kuin myötävirtapuolen reuna.

Patenttivaatimukset

1. Sihtiputki käytettäväksi rainamateriaalin kuivamuodostuksessa sihtiputken (1) sisään puhalletun kuitumateriaalin (3) jakelemiseksi putken vai-
pan (2) läpi sihtiputken alla kulkemaan sovitetulle viiralle, kun sihtiputken (1)
5 sisällä oleva kuitumateriaali on saatettu esimerkiksi sihtiputken sisään sovite-
tulla piikkitelalla (4) liikkeeseen, jolla on sekä radiaalinen että tangentialinen
komponentti sihtiputken vaipan (2) suhteen, joka vaippa käsittää sisäpinnal-
laan putken aksiaalisuuntaisia profiiliuria (8), joiden kuitumateriaalin liikkeen
tangentialisen komponentin suhteen myötävirtaan oleva reuna (8a) ja vasta-
10 virtaan oleva reuna (8b) ovat eri kulmissa tähän tangentialiseen komponent-
tiin nähden, ja profiiliurien pohjat käsittävät reikiä tai rakoja (9), joiden läpi kui-
dut poistuvat sihtiputkesta (1), **tunnettu** siitä, että profiiliurien myötäviri-
taan oleva reuna (8a) on jyrkemmässä kulmassa kuitumateriaalin liikkeen tan-
gentialisen komponentin suhteen kuin vastavirtaan oleva reuna (8b).
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sihtiputki, **tunnettu** siitä,
että profiiliurien myötävirtareunan (8a) kulma vaipan tangentin suhteen on noin
70°-110°, edullisesti noin 90°, ja profiiliurien vastavirtareunan (8b) kulma vai-
pan tangentin suhteen on noin 100°-160°, edullisesti noin 130°.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen sihtiputki, **tunnettu**
siitä, että profiiliurien reunat ovat oleellisesti suorat.
- 25 4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen sihtiputki, **tunnettu**
siitä, että profiiliurien reunat ovat kaarevat, joilloin niiden kulma vaipan tangen-
tin suhteen on määritetty profiiliuran reunan ja uran pohjalla olevan reiän tai
raon (9) kyseistä profiiliuran reunaa lähinnä olevan reunan toisiinsa yhdistävän
25 janan perusteella.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on sihtiputki käytettäväksi rainamateriaalin kuivamuodostuksessa sihtiputken sisään puhalletun kuitumateriaalin jakelemiseksi putken vaipan (2) läpi sihtiputken alla kulkemaan sovitetulle viiralle, kun sihtiputken sisällä oleva kuitumateriaali on saatettu esimerkiksi sihtiputken sisään sovitetulla piikkitelalla liikkeeseen, jolla on sekä radiaalinen että tangentialinen komponentti sihtiputken vaipan (2) suhteen, joka vaippa käsittää sisäpinnallaan putken aksiaalisuuntaisia profiiliuria (8), joiden kuitumateriaalin liikkeen tangentialisen komponentin suhteen myötävirtaan oleva reuna (8a) ja vastavirtaan oleva reuna (8b) ovat eri kulmissa tähän tangentialiseen komponenttiin nähden, ja profiiliurien pohjat käsittävät reikiä tai rakoja (9), joiden läpi kuidut poistuvat sihtiputkesta. Keksinnön mukaisesti profiiliurien myötävirtaan oleva reuna (8a) on jyrkemmässä kulmassa kuitumateriaalin liikkeen tangentialisen komponentin suhteen kuin vastavirtaan oleva reuna (8b).

(Kuvio 2)

